Beiträge

zur

gerichtsärztlichen Bedeutung der Nabelschnur.

Dissertation

bei der

Meldung zum Doctorexamen

der medicinischen Facultät

der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Bonn

vorgelegt

im Juli 1893

von

Josef Kaeufer

aus Neuwied.

BONN

Druck von Ernst Heydorn.

Meinen lieben Eltern

in Dankbarkeit gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547419_0114

Bei den gerichtlichen Obductionen der Leichen Neugeborener kann die Beschaffenheit des am Kinde befindlichen Nabelschnurrestes von grosser Bedeutung sein. Derselbe kann in mannigfacher Beziehung zur Aufklärung der Thatfrage beitragen.

Zunächst lässt sich aus der Beschaffenheit des freien Endes der Nabelschnur erkennen, ob dieselbe durchrissen oder durchschnitten wurde, und sich so ein wichtiger Aufschluss über den Geburtsvorgang gewinnen. Die Unterscheidung, ob durchschnitten oder durchrissen, kann von besonderer Bedeutung sein, wenn die Möglichkeit einer Sturzgeburt in Frage kommt. Auch die Länge des Nabelschnurrestes ist zuweilen von Wichtigkeit, indem dieselbe gelegentlich einen Schluss auf den Geburtsvorgang gestattet.

Von Bedeutung kann sodann sein, ob der Nabelschnurrest unterbunden war oder nicht, und ob die vorhandene Unterbindung eine derartige ist, dass sie wirklich die Nabelgefässe verschloss. Ist auch eine Verblutung aus der Nabelschnur, wie die gerichtsärztliche Erfahrung lehrt, ein jedenfalls seltenes Ereignis, so muss der Gerichtsarzt doch immerhin mit einer derartigen Möglichkeit rechnen.

Ferner ist es sehr wichtig, zu unterscheiden, ob der Nabelschnurrest noch frisch oder schon vertrocknet ist (mumificiert), oder von Fäulnis ergriffen, und ob sich an seinem Ansatze am Nabelringe bereits Zeichen der Abstossung vorfinden.

Auf diese Punkte des Genaueren einzugehen, ist vornehmlich Zweck dieser Arbeit.

Zunächst scheint es erforderlich, eine kurze Besprechung der Anatomie und Histologie der Nabelschnur vorauszuschicken.

Betrachtet man die ausgebildete menschliche Nabelschnur in Bezug auf ihre Zusammensetzung, so findet man als äusserste Hülle die sog. Nabelschnurscheide, welche vom Amnion gebildet wird. Dieselbe lässt sich nur an der Ansatzstelle des Stranges an der Placenta auf eine kurze Strecke ablösen, um dann sofort in ihrer Bindegewebslage mit dem Bindegewebe des Stranges untrennbar zu verschmelzen. Diese Scheide ist nach *Koester*[1]) geschichtet, indem neben einer untern Lage von gewöhnlichen Pflasterzellen noch eine oberflächliche Schicht grösserer Schüppchen vorhanden ist.

Das Bindegewebe der Nabelschnur ist bekannt unter dem Namen der *Wharton*'schen Sulze und stellt ein Netzgewebe dar von weichen Fasern mit gallertiger Zwischensubstanz. Dieses Netzgewebe zeigt an gewissen Stellen engere Maschen und stärkere Faserbündel, wodurch festere Faserzüge in der im Ganzen weichen und schleimartigen Substanz entstehen.

In die *Wharton*'sche Sulze sind eingelagert die Gefässe der Nabelschnur, zwei Arteriae umbilicales und in der Regel nur eine Vena umbilicalis, welche zusammen in rechts gedrehten Schraubentouren den Nabelstrang durchziehen. Die Wandungen der Gefässe, sowohl die der Arterien wie die der Vene, besitzen eine stark entwickelte Muskelhaut mit Längs- und Querfasern und zeigen infolge dessen eine sehr grosse Contractionsfähigkeit. Ihre Ad-

1) *Koester*, Ueber die feinere Structur der menschl. Nabelschnur, Dissertation, Würzburg 1868, Seite 30. Citiert nach *Kölliker*'s Entwicklungsgeschichte.

ventitia, wenn man sie hier so nennen soll, bildet die *Wharton*'sche Sulze, indem sie an der Oberfläche dichter gefügt ist. Die Gefässwände, namentlich die der Vene, erscheinen relativ dick, so dass die Wanddicke der Vene die der übrigen Körpervenen weit übertrifft.

Ausser diesen drei grössern Gefässen enthält der Nabelstrang keine Blutgefässe mehr; die *Wharton*'sche Sulze als solche erscheint vollkommen gefässlos, in ihr finden sich auch keine Capillare, und Lymphgefässe sind ebenfalls nicht vorhanden.

Dagegen hat *Koester*[1]), wie es nachträglich von *Tait* und *Kölliker*[2]) bestätigt worden ist, Saftkanäle injiciert, welche die ganze *Wharton*'sche Sulze durchziehen und reichliche Anastomosen eingehen.

Der Vollständigkeit halber wäre dann noch der Urachus zu nennen als Verbindungskanal zwischen Harnblase und Allantois, der aber bereits am reifen Nabelstrang verschwunden ist, sodann noch der Dottergang, Ductus omphalo-meseraicus, der auch den reifen Nabelstrang als zarter Faden durchzieht.

So stellt also die Nabelschnur in ihrer Gesammtheit einen meist gewundenen Strang dar, dessen Dicke im Allgemeinen zwischen 11 mm und 13 mm schwankt. Gelegentlich kommen aber auch als Ausnahmen bedeutend stärkere und dünnere Nabelschnüre vor. So sagt *Scanzoni*[3]), dass Nabelstränge von 12—14 mm Dicke nicht zu den Seltenheiten gehören. Dieselben finden sich in der Regel bei grossen, starken und kräftig entwickelten Früchten vor.

Diese grössere Dicke der Nabelschnur hängt vorzugsweise von der Entwickelung der *Wharton*'schen Sulze ab,

---

1) Lib. cit.
2) *Kölliker,* Entwicklungsgeschichte Seite 346.
3) *Scanzoni,* Lehrbuch der Geburtshülfe, Bd. II, Seite 165.

und es zeichnen sich derartige Nabelschnüre durch sehr ausgesprochen enge Windungen aus. Umgekehrt kann der Umfang der Nabelschnur ein auffallend geringerer sein bei spärlicher Ansammlung der *Wharton*'schen Sulze, so dass derselbe kaum die Dicke einer Gänsefederspule erreicht.

Nach *Neugebauer*[1]) hängt die Dicke der Nabelschnur auch von dem Verlaufe und der Entwickelung seiner drei grossen Gefässe ab.

Zudem hat die Nabelschnur nicht immer eine rundliche Form, sondern zeigt zuweilen eine mehr zusammengedrückte, platte Gestalt. Dies beruht, wie *Neugebauer*[2]) mitteilt, auf der gegenseitigen Stellung der drei Gefässe. Liegen dieselben mehr in einer Fläche neben einander, so hat die Nabelschnur eine meist platte Form, stehen dagegen die Gefässe mehr im Dreieck zusammen, so ist die Nabelschnur rund.

Letztere hat nun nicht immer in ihrem ganzen Verlaufe die gleiche Dicke, stellenweise finden sich an derselben knotenartige Vorwölbungen. Diese entstehen in manchen Fällen durch stärkere Ansammlung der *Wharton*'schen Sulze an einzelnen Stellen, in andern Fällen durch seröse Infiltration des Zellgewebkörpers, häufiger aber durch Hervorstülpungen der Nabelschnurscheide durch Schlingen, welche das eine oder das andere Blutgefäss in seinem Verlaufe bildet, und zwar kommt dies in der überwiegenden Mehrzahl eher an den Nabelarterien als an der Nabelvene vor. Für eine höchst seltene Ursache der sog. falschen Knoten könnten schliesslich noch partielle Erweiterungen der Blutgefässe angesehen werden.

---

1) *Neugebauer*, Morphologie der menschl. Nabelschnur, Breslau 1858, Seite 11.

2) Lib. cit. Seite 9.

Nicht zu verwechseln mit diesen falschen Knoten sind die wahren Knoten, welche sich dadurch bilden, dass der Foetus, wie es *Scanzoni*[1]) wahrscheinlich gemacht hat, Bewegungen um seine Querachse ausführt und dabei mit dem Rumpfe in eine von der Nabelschnur gebildete einfache Schlinge tritt, langsam durch dieselbe hindurchschlüpft und sie so allmählich in einen wahren Knoten zu schlingen vermag. Aber auch während der Geburt können diese wahren Knoten sich erst bilden, wenn das Kind entweder durch eine auf dem Muttermunde liegende oder durch eine um seinen Rumpf gewundene Schlinge hindurchtritt und so dieselbe in einen mehr oder weniger fest zusammengezogenen Knoten schürzt.

Diese wahren Knoten können, um das direkt anzuführen, insofern eine gerichtsärztliche Bedeutung haben, als durch sie gelegentlich einmal die Circulation in der Nabelschnur aufgehoben und hierdurch wiederum vorzeitige Atmung, frühzeitiges Absterben und Ausstossung der noch unreifen Frucht veranlasst wird.

Der Nachweis, dass solche Knoten bereits während des Fötallebens entstanden seien, lässt sich dadurch liefern, dass beim längern Bestehen der Knoten tiefe Depressionen der in einander geschlungenen Partieen mit teilweiser oder vollständiger Verdrängung der *Wharton'*schen Sulze aufzufinden sind.

In ganz frischem Zustande stellt die Nabelschnur einen weichen, prallen und saftreichen Strang dar, von meist rundlicher, seltener platter Gestalt, wie es ja aus obiger Darstellung hervorgeht. Ihre Oberfläche ist platt und stark glänzend; die Farbe ist eine bläulich weisse, vielfach auch perlmutterartig schillernd; stellenweise schimmern die grossen Gefässe bläulich durch.

---

1) Lib. cit. Seite 165.

Ausnahmsweise zeigt die Nabelschnur an einzelnen Teilen eine gallige Verfärbung, nämlich dann, wenn dieselbe eine Zeit lang mit dem Galle enthaltenden Meconium in Berührung gekommen war.

Diese Beschaffenheit der Nabelschnur ändert sich nun bald nach der Geburt des Kindes so, dass der an letzterem befindliche Nabelschnurrest in kurzer Zeit ein ganz anderes Bild darbietet. Auch wenn das Kind am Leben erhalten bleibt, hört der Säftekreislauf in der Nabelschnur, nachdem die selbstständige Atmung begonnen und sich der kleine Kreislauf etabliert hat, auf. Hierdurch wird ein Absterben des Nabelschnurrestes bedingt.

In der Regel kommt es hierbei zu einer Vertrocknung, der sog. Mumifikation des Stranges. Dieselbe beginnt am freien Ende des Nabelschnurrestes und schreitet sodann nach dem Kinde hin fort. *Billard*, *Hervieux* und Andere haben diese Vertrocknung der Nabelschnur als einen Akt der Vitalität und sogar als einen Beweis des Atmungslebens von Seiten des Kindes betrachtet. Das Irrtümliche dieser Ansicht wurde von *Günz*, *Elsässer*, *Meckel*[1]) und *Kaspar Limann*[2]) dargethan. Wir selbst überzeugten uns in vielfach angestellten Versuchen, auf die wir sogleich zu sprechen kommen werden, sowie an drei Kindesleichen, deren auch noch Erwähnung geschehen soll, von der Richtigkeit der Thatsache, dass die Nabelschnur, welche sich nicht am lebenden Kinde befindet, vollständig mumificieren kann.

Zu jenen Versuchen benutzten wir den mit der Placenta in Verbindung gebliebenen Nabelschnuranteil. Stücke desselben wurden unter den verschiedensten Be-

---

1) Lib. cit. Seite 910.

2) Siehe *Kaspar Limann*, Handbuch der gerichtl. Medizin, sechste Auflage, Bd. II, Seite 911.

dingungen aufbewahrt, teils im Schatten oder in der Sonne, teils in der kalten Stube oder hinter dem Ofen. Unter allen diesen verschiedenen Bedingungen wurde eine vollständige Mumifikation erzielt. Gleich *Kaspar Liemann* konnten wir die im Schatten oder in der Sonne oder bei einfacher Stubenwärme oder hinter dem Ofen eingetrockneten Nabelschnurreste nicht von einander unterscheiden. Die Eintrocknung hatte bei allen so stattgefunden, dass dieselbe sich dem Verlaufe der Blutgefässe anschloss, welche ja in jeder Nabelschnur in rechts gedrehten Spiraltouren verlaufen. Letztere traten nunmehr nicht nur an den Arteriae umbilicales und an der Vena umbilicalis deutlich hervor, sondern auch die Sülze zeigte von links nach rechts ziehende, tiefe Furchen, hatte im Ganzen eine bräunliche Farbe, war durchsichtig, brüchig und wies eine Anzahl dunkel schwarzer Knoten auf an den Stellen, wo sich in den Gefässen eingetrocknetes Blut befand. Ein Unterschied bestand nur in der Zeit, in welcher die Eintrocknung vor sich ging: Je grösser die Wärmeeinwirkung war, um so rascher erfolgte auch die Mumification. Doch wir sahen dieselbe viel rascher eintreten, als es *Kaspar Limann* für seine Versuche angiebt, wo zur völligen Vertrocknung 3—6 Tage in der Sonne und 6—12 Tage im Schatten erforderlich waren. Wir beobachteten bereits nach achtstündiger Einwirkung der Sonne eine vollständige Mumification; hinter den Ofen gehangene Nabelschnurreste waren schon nach 4 Stunden mumificiert. Die Mumification tritt eben um so früher ein und vollzieht sich um so schneller, je günstiger die Bedingungen für die Flüssigkeitsverdunstung sind. Dementsprechend verzögert sich dieselbe, wenn der Nabelschnurrest in ein Oelläppchen eingehüllt wird, sie wird beschleunigt durch Aufstreuen des Wasser entziehenden Gyps. Auch wird sie um so rascher erfolgen, je weniger saftreiches Gewebe

vorhanden ist, so dass sie langsamer voranschreitet bei sehr sulzigen, also sehr saftigen Nabelschnüren, als bei weniger mit *Wharton*'scher Sulze ausgestatteten.

In der Regel zeigt sich bereits gegen Ende des zweiten Tages an der Trennungsstelle ausgesprochene Mumification, und erreicht dieselbe am vierten oder fünften Tage langsam fortschreitend die Wurzel des Stranges.

Die am Kinde mumificierte Nabelschnur stellt einen meist abgeplatteten, festen, starren, wenig elastischen und brüchigen Strang dar, von unregelmässiger, höckriger Oberfläche. Die Spiraltouren treten an ihm nur sehr wenig mehr hervor, seine Farbe ist eine dunkelbraun rote bis schwärzliche.

In diesen Zustand völliger Austrocknung gelangt der Nabelschnurrest natürlich erst allmälich: der eigentlichen Mumification voraus geht eine Abnahme des Flüssigkeitsgehaltes, die sich zunächst dadurch kundgiebt, dass die Nabelschnur weniger prall erscheint, und ihre Oberhaut sich in feine kleine Fältchen legt. Gleichzeitig verliert sich nach und nach der eigentümlich schimmernde Glanz der Oberfläche, indem diese ein mehr trübes Aussehen gewinnt. Ein solch' welker Zustand der Nabelschnur kann bereits am ersten Tage nach der Geburt angetroffen werden.

Nicht immer aber kommt es beim lebenden Kinde zur Mumification der Nabelschnur, dieselbe kann auch ausnahmsweise der Fäulnis verfallen. Nach *Hennig*[1]) soll dieses besonders bei Frühgeborenen, jedoch auch da nur selten beobachtet worden sein. Ferner sollen besonders dicke und saftreiche Nabelschnüre leicht in Fäulnis übergehen, und alle Momente, welche die Vertrocknung verhindern, wie z. B. das Einschlagen der Nabelschnur in

1) *Hennig*, Die Nabelkrankheiten in *Gerhardt*'s Handbuch der Kinderkrankheiten, Bd. II, Seite 74.

ein Oelläppchen, vermögen die Fäulnis zu begünstigen. Der Nabelstrang nimmt alsdann eine schmutzig graurote Färbung an, quillt auf und wird schliesslich matschig.

Der am lebenden Kinde der Fäulnis verfallene Nabelschnurrest unterscheidet sich in nichts von dem, welcher an der Leiche fault. Es tritt aber bei dem an der Leiche befindlichen Nabelschnurreste die Fäulnis viel häufiger ein, da hier günstige Bedingungen für sie geboten sind, wobei namentlich die meist feuchtere Umgebung in Betracht kommt. Befindet sich dagegen die Kindesleiche in mehr trockener Umgebung, so kann auch an der Leiche, wie bereits oben erwähnt, eine vollkommene Mumification zu Stande kommen. Wir selbst haben an drei Leichen, welche behufs besserer Verdunstung ans offene Fenster gelegt waren, — zwei zur Winterzeit, eine im Monat Juli —, vollständige Mumification des Nabelschnurrestes eintreten gesehen, und zwar begann dieselbe hier, wie auch beim lebenden Kinde, am freien Ende der Nabelschnur und schritt gegen den Nabelring hin fort. In allen drei Fällen hatte sich bereis am vierten Tage die Mumification gänzlich vollzogen.

Ist nun beim lebenden Kinde die Mumification des Nabelstranges bis zum Nabelring vorgeschritten, so beginnt die Abstossung der Nabelschnur, und ist in der Regel am fünften oder sechsten Tage die Trennung zwischen Lebendem und Abgestorbenem vollendet, so dass der Hautstrangrest abfällt. Selten erfolgt die Abstossung schon vor dem fünften Tage, am vierten oder gar am dritten oder verzögert sich über den sechsten Tag hinaus. Letzteres kann bis zum zehnten Tage der Fall sein.

Den Vorgang beim Abfallen des Nabelstranges hat vornehmlich *Meckel*[1]) studiert. Er beschreibt ihn folgendermassen:

1) *Meckel*, Annalen des Charité-Krankenhauses, 4. Jahrgang, 1853, Seite 218.

Die Haut auf dem Nabelringe ziehe sich während der Rückbildung des Stranges vermöge der Verdunstungsverhältnisse stets etwas kreisförmig zusammen, die Lösung des Fremdgewordenen erfolge dadurch, dass die verbindenden Fasern nicht mehr ernährt würden, und dass gleichzeitig durch die benachbarte Neubildung von weichem Granulations-Zellgebe mechanisch und chemisch ihre Auflösung und Zersetzung befördert, der Zusammenhang untergraben würde. Die lebende Abstossungs- oder Demarkationsfläche des Nabels gelange hierbei in richtigem Verlaufe nicht zur Eiterung. Die Gefässwandungen stürben durch hornähnliche Vertrocknung bis zu einer gewissen Linie ab wie das übrige Nabelstranggewebe; an der Lebensgrenzlinie erfolge als nothwendige Reaction ein Entzündungsvorgang in den Nabelgefässen, welcher normalerWeise auf einen ganz schmalen Ring beschränkt bleibe, so dass die Entzündungsanschwellung den Zusammenhang der Gefässe scharf nach Art eines feinen Ligaturfadens aufhebe.

Ist der Nabelschnurrest abgefallen, so ist selten eine vollständig übernarbte, glatte Fläche vorhanden, häufiger findet man eine Granulationsfläche, die sog. Nabelwunde. Dieselbe überhäutet sich normaler Weise innerhalb der nächsten Tage. Die reactive Entzündung an der Insertionsstelle des Stranges tritt allmälich zurück, und durch Retraction des intraabdominellen Teiles bildet sich die von Hautfalten bedeckte, vertieft liegende Nabelnarbe.

Als Zeichen der beginnenden Abstossung des Nabelschnurrestes sieht man zuweilen eine Demarkationslinie an der Grenze zwischen Bauchhaut und Nabelschnurscheide; es ist dies ein gewöhnlich an 4 mm breiter, roter Ring um die Wurzel. An dieser Stelle ist das Gewebe aufgewulstet und häufig eine leichte eitrige Absonderung bemerkbar. Nicht zu verwechseln ist hiermit,

worauf *Kaspar Limann* besonders aufmerksam macht, eine bei der noch frischen Leiche um die Wurzel des Nabelstranges herum befindliche, 2—4 mm breite, rote Färbung der Haut ohne alle Schwellung oder sonstige Veränderung. Man findet diesen Ring sehr häufig an Leichen gleich nach der Geburt gestorbener oder totgeborener Kinder. Derselbe kann also nicht als Produkt der begonnenen Absetzung des Stranges, folglich nicht als Zeichen einer lebendigen Reaction betrachtet werden.

Welche Schlüsse kann nun der Gerichtsarzt aus den verschiedenen im Vorstehenden geschilderten Verhalten ziehen?

Erscheint die Nabelschnur noch vollkommen frisch, so lässt sich daraus schliessen, dass es sich um die Leiche eines „Neugeborenen" handelt, da, wenn das Kind längere Zeit nicht am Leben geblieben wäre, sich entweder die Zeichen der Mumification oder der Fäulnis vorfinden müssten. Wir werden freilich nicht daraus den Schluss ziehen dürfen, dass das Kind sofort nach der Geburt abgestorben ist; dasselbe kann immer Stunden lang, ja bis zu einem Tage gelebt haben, ohne dass die Nabelschnur ihre frische Beschaffenheit eingebüsst haben muss.

Eine Nabelschnur, welche das charakteristische Aussehen besitzt, wie wir es oben für die ganz frische geschildert haben, berechtigt immerhin zu der Annahme, dass zwischen Geburt und Tod nicht der Zwischenraum von einem Tage liegt, da, wenn auch alsdann noch keine ausgesprochene Mumification oder Fäulniss eingetreten zu sein braucht, doch die Erscheinungen des Welkwerdens schon vorhanden zu sein pflegen.

Keineswegs wäre es aber richtig, wollte man aus dem Umstande, dass die Nabelschnur teilweise oder ganz mumificiert erscheint oder von Fäulnis ergriffen ist, folgern die Leiche sei nicht die eines neugeborenen Kindes. Zu

diesem Schlusse ist man nicht berechtigt, weil man ja nicht wissen kann, ob die Erscheinungen der Mumification oder der Fäulnis noch bei Lebzeiten des Kindes zu Stande gekommen sind, oder, wie es ja ebenso gut möglich ist, erst an der Leiche sich eingestellt haben.

Wichtig könnte es sein, Unterscheidungsmerkmale für die an der Leiche und die am lebenden Kinde eingetretene Mumification zu gewinnen. Die von uns darauf hin gerichteten Untersuchungen haben jedoch uns ebensowenig wie *Kaspar Limann*[1]) ein verwertbares Resultat ergeben.

Aus dem völlig frischen Zustande der Nabelschnur lässt sich auch der Schluss ziehen, dass seit dem Tode des Kindes nicht Tage verflossen sein können, da ja sonst die Nabelschnur Zeichen der beginnenden Mumification oder der Fäulnis aufweisen müsste, es sei denn, dass die Leiche in einem sehr kühlen und gleichzeitig sehr feuchten Medium gelegen hat, so dass durch die Kälteeinwirkung Fäulnis sich nicht entwickelt hätte, während die Feuchtigkeit den Eintritt der Mumification verhinderte.

Ist an einer Nabelschnur nur der Beginn der Mumification oder ein leichter Grad derselben zu erkennen, ohne dass sie irgendwelche Fäulniserscheinungen zeigt, so kann daraus der Schluss gezogen werden, dass ein längeres Leben des Kindes als 4—5 Tage in hohem Grade unwahrscheinlich ist, weil ja sonst entweder die Mumification weiter vorgeschritten sein würde, oder Erscheinungen von Fäulnis nachzuweisen wären.

Ueber die Dauer des Lebens nach der Geburt kann uns sodann die demarkierende Entzündung an der Grenze zwischen Bauchhaut und Nabelschnurscheide einen Anhalt bieten. Finden wir um die Wurzel der Nabelschnur jenen circa 4 mm breiten, roten Hof, gleichzeitig den Nabelring geschwollen und in der Rinne, welche den Ansatz der

1) Lib. cit. S. 911.

Nabelschnur meist umgiebt, eine leichte eitrige Absonderung, finden wir also die für den Abstossungsprocess charakteristischen Erscheinungen, so dürfen wir annehmen, dass das Kind mindestens 2—3 Tage, wahrscheinlich aber mehr als drei Tage nach der Geburt gelebt hat. Aus dem Fehlen dieser Erscheinungen aber auf eine geringere Lebensdauer als die vorgenannte schliessen zu wollen, wäre nicht statthaft, weil ja jene Zeichen der demarkierenden Entzündung den Abstossungsprocess begleiten können aber nicht begleiten müssen.

Einen weitern Anhaltspunkt für die Dauer des Lebens nach der Geburt kann sodann der Nachweis liefern, dass die Nabelschnur bereits abgefallen ist. Hieraus müsste auf ein Leben von mindestens drei Tagen geschlossen werden, da früher eine Abstossung keinesfalls stattfindet. Mit grosser Wahrscheinlichkeit könnte aber angenommen werden, dass die Lebensdauer eine längere gewesen sei und mindestens 4—5 Tage betragen habe, da ja vor dieser Zeit die Nabelschnur in der Regel nicht abfällt. Bei Verwertung dieses Befundes darf man aber nicht ausser Acht lassen, dass die Nabelschnur auch bei einer Sturzgeburt oder durch stärkeres Ziehen an derselben aus dem Nabelring ausgerissen sein kann. Nur bei schon ziemlich weit vorgeschrittener Fäulnis der Leiche kann es jedoch Schwierigkeiten bereiten, zu unterscheiden, ob die Nabelschnur ausgerissen oder abgefallen ist. Hat die Fäulnis bereits hochgradige Veränderungen bewirkt, so lassen die zerfetzten Ränder und das Aufstehen des Nabelringes, zuweilen auch noch die hervorragenden Stümpfe der Nabelgefässe erkennen, dass ein Ausreissen und nicht der physiologische Vorgang der Abstossung des Nabelschnurrestes stattgefunden hat.

Haftet die Nabelschnur noch am Nabel fest, so ist es nicht wahrscheinlich, dass das Kind länger als sechs

Tage gelebt hat, da sich die Abstossung des Nabelschnurrestes nur selten über diese Zeit hinaus verzögert. Die Möglichkeit aber, dass die Abstossung sich bis zum zehnten Tage verzögern kann, darf jedoch nicht ausser Acht gelassen werden.

Es hat nun *Kaspar Linnann*[1]) darauf aufmerksam gemacht, dass aus der Mumification der Nabelschnur mit Sicherheit entnommen werden könne, dass der Tod nicht im Wasser erfolgte, vielmehr erst die Leiche ins Wasser geworfen worden sei; niemals vertrockene der Nabelschnurrest im Wasser oder in feuchter Erde. Mumification lasse daher immer mit Sicherheit darauf schliessen, dass dieselbe bereits bestanden habe, ehe das Kind ins Wasser gelangt sei. Es werde deshalb in der Mehrzahl solcher Fälle anzunehmen sein, dass das Kind bereits tot gewesen, bevor dasselbe ins Wasser kam, da bei einem beabsichtigten Morde man das Kind nicht 3—4 Tage (bis zur Mumification der Nabelschnur) lebend erhalten werde, und vollends ein heimlich geborenes nicht so lange verborgen gehalten werden könne. Dieses Zeichen sei um so wertvoller, als es gerade Neugeborene betreffe, welche sehr viel häufiger als Erwachsene wirklich erst als Leichen ins Wasser gelangten, so dass bei ihnen der Zweifel, ob ertrunken oder nicht, in allen Fällen an sich weit gerechtfertigter sei, als bei Erwachsenen. Das Zeichen sei ferner in allen jenen wichtigen, oft sehr schwierigen Fällen zu verwerten, in denen Neugeborene aus Abtrittsgruben gezogen würden.

Gegen diese von *Kaspar Linnann* gezogenen Schlussfolgerungen ist zunächst einzuwenden, dass es nicht richtig ist, zu sagen, die Mumification der Nabelschnur lasse mit Sicherheit entscheiden, der Tod sei nicht im Wasser er-

1) Lib. cit. Seite 740.

folgt, vielmehr sei die Leiche ins Wasser geworfen worden; ist es doch möglich, dass ein Kind im Wasser, sagen wir in einem mit Wasser gefüllten Eimer, den Ertrinkungstod erleidet, dass dann die Leiche später an einen trockenen Ort gelegt wird, wo die Nabelschnur mumificieren kann, und dass hierauf erst nach erfolgter Mumification die Leiche ins Wasser geworfen wird. Man darf also höchstens sagen, dass der Tod nicht in dem Wasser erfolgt sei, in welchem die Leiche mit mumificierter Nabelschnur aufgefunden wurde, es sei denn, die Leiche wäre aus jenem Wasser ans Trockene gebracht worden und später wiederum in dasselbe hineingelangt.

Die Bemerkungen *Kaspar Limanns* könnten sodann noch zu der irrtümlichen Auffassung Veranlassung geben, als ob die Mumification der Nabelschnur auch im Wasser dauernd oder doch wenigstens längere Zeit bestehen bleibe; sie hat in der That in einem zu unserer Kenntnis gelangten gerichtsärztlichen Gutachten zu einem solchen Trugschlusse geführt. *Kaspar Limann* selbst macht freilich an einer anderen Stelle seines Handbuches die Mitteilung, dass sowohl der am lebendigen Leibe des Kindes mumificierte als auch der nach dem Tode künstlich in der Sonne oder im Schatten eingetrocknete Nabelstrang, in kaltes oder heisses Wasser gebracht, schon nach einer Stunde erweichen, etwas anschwellen und grauweiss schillernd würde. Aber auch bei längerem Liegen im Wasser stelle sich der frühere Charakter des Stranges in seiner Frische nicht wieder her, derselbe bleibe grau, verwaschen aussehend und quelle auf, je mehr die Flüssigkeit sich in die Gewebe inhibiert habe.

Etwas Genaueres über diese Versuche hat *Kaspar Limann* nicht mitgetheilt, uns erschien jedoch der Gegenstand wichtig genug, ihn einer eigenen Prüfung zu unterwerfen.

Wir haben zunächst eine grössere Anzahl von Nabelschnurstücken, welche sofort oder kurze Zeit nach der Geburt des Kindes dem placentaren Ende der Nabelschnur entnommen waren, auf verschiedene Weise getrocknet und so zur Mumification gebracht, teils, indem wir sie der direkten Einwirkung der Sonne aussetzten, teils dadurch, dass die Ofenwärme, in deren Nähe dieselben aufgehangen wurden, auf sie einwirkte. Auch liessen wir eine Anzahl solcher Stücke im Schatten unter gleichzeitiger Begünstigung des Luftzuges eintrocknen. Bei den verschiedenen Stücken befanden sich sowohl solche mit schwächer als solche mit stärker entwickelter Sulze. Diese mumificierten Stränge brachten wir sofort nach erfolgter Eintrocknung oder einige Tage später oder auch erst nach Wochen in geräumige Gefässe mit kaltem Wasser. An sämmtlichen, selbst an solchen, welche vor 6 Wochen mumificiert waren, konnte man schon nach einer Stunde die Einwirkung des Wassers deutlich erkennen. Sie waren nach dieser Zeit alle biegsamer, hatten eine etwas hellere Farbe angenommen und erschienen aufgequollen. Bei einzelnen derselben war jetzt bereits die Erweichung so weit vorgeschritten, dass sie vollkommen biegsam waren und anstatt der bandartigen, platten Form eine runde erhalten hatten. Um diese Zeit war dagegen noch bei keinem eine vollständige Aufweichung erfolgt. Im weiteren Verlaufe gestaltete sich nun das Aufweichen der Stücke verschieden. Bei dem einen war dasselbe bereits nach wenigen Stunden so vorgeschritten, dass überhaupt ein weiteres Aufquellen trotz längerem Liegen im Wasser nicht eintrat, bei andern dauerte es längere Zeit, ohne dass jedoch die Zeitdauer, welche seit der Eintrocknung verstrichen war, oder die Art und Weise des Eintrocknens einen direkten Einfluss hätte erkennen lassen. Selbst die verschiedene Dicke, welche die einzelnen Nabelschnüre vor dem Eintrocknen

gezeigt hatten, übte keinen sichtbaren Einfluss aus. Die längste Zeit, deren es zur völligen Aufweichung bedurfte, betrug 36 Stunden. Freilich waren auch danach an einzelnen kleineren Partien, dadurch dass sie noch eine grössere Festigkeit als das umgebende Gewebe hatten, dadurch dass sie unter dem Niveau desselben lagen, die Spuren der vorhergegangenen Eintrocknung nicht verwischt. Bemerkenswert ist, dass sich namentlich an den Unterbindungsstellen noch die früher vorhandene Einschnürung erkennen liess, obschon vor dem Einlegen ins Wasser das umschnürende Band entfernt worden war.

Von all den mumificierten und darauf im Wasser aufgeweichten Stücken hatte nun keines wieder eine solche Beschaffenheit, dass es das Verhalten einer ganz frischen Nabelschnur gezeigt hätte. Wohl war die Elasticität der letzteren wieder erreicht, wohl war bei vielen, wie wir uns durch Vergleich mit der nämlichen Nabelschnur entnommenen Stücken, welche wir, um sie vor Fäulnis zu schützen, im Eisschrank aufbewahrt hatten, überzeugen konnten, der frühere Umfang wieder vorhanden, aber bei keinem war jene schillernde, perlmutterartig glänzende, jene durchscheinend bläulich-weisse Farbe zurückgekehrt. Die Farbe sämmtlicher aufgeweichten Stücke war vielmehr eine verwaschene, grau-weisse oder grau-rötliche. Das frische Aussehen erzielten wir auch nicht, wenn wir die Nabelschnüre längere Zeit bei steter Erneuerung des Wassers aufweichen liessen. Wir erreichten es nicht, wenn wir sie in fliessendes Wasser brachten, sei es in den Strom der Wasserleitung oder in den Rhein. Natürlich war in letzteren Fällen die Farbe eine offenbar mehr weisse, nicht so graue, als wie bei den andern Aufweichungversuchen, aber das ganze Aussehen einer frischen Nabelschnur war doch in keinem derselben vorhanden.

Einen sichtbaren Einfluss übte es auch nicht aus, wenn Seifenwasser oder eine Kochsalzlösung genommen wurde.

Wir gingen hierauf dazu über, am lebenden Kinde mumificierte und späterhin abgestossene Nabelschnüre aufzuweichen. Die trockenen Nabelschnurreste erhielten wir aus der hiesigen gynäkologischen Klinik, in welcher die Nabelschnurreste in Gyps und Wundwatte behufs rascherer und sicherer Mumification eingebettet werden. Sie waren alle in ihrer ganzen Länge abgeplattet, zeigten weniger deutliche Spiraltouren und hatten eine gänzlich dunkele, ins Schwarze übergehende Farbe. Diese am lebenden Kinde mumificierten Nabelschnurreste zeigten bei den Aufweichungsversuchen ein von den künstlich getrockneten verschiedenes Verhalten. Wohl begannen sie in ziemlich gleicher Zeit, wie jene aufzuquellen, auch wurden sie wieder vollkommen weich und biegsam, aber sie nahmen weder eine so pralle Beschaffenheit noch einen solchen Umfang an, wie es bei den künstlich getrockneten die Regel war. Sie blieben, wenn man sie auch noch so lange aufweichen liess, mehr oder weniger platt, erreichten höchstens die Hälfte des Umfanges der durchschnittlichen Dicke einer Nabelschnur, und ihre ganze Form war eine unregelmässige, so dass ein dickeres Stück abwechselte mit einem dünnen. Vor allem aber blieb ihre Farbe stets eine schmutzige, grau-gelbe, stellenweise grau-rote oder bräunliche. Während das weniger geübte Auge die wieder aufgeweichten, von uns selbst getrockneten Stücke wohl mit einer frischen Nabelschnur verwechseln könnte, würde eine Verwechselung dieser am lebenden Kinde mumificierten Reste mit frischen kaum möglich erscheinen. Zudem bemerkten wir bei einer grössern Anzahl, dass die äusserste Hülle, welche ja an einer frischen Nabelschnur glänzend schillert, sich gerunzelt hatte und mit der Pinzette aufheben liess, was bei den von uns getrockneten

nur dann hier und da beobachtet wurde, wenn die aufgeweichten Stücke in Fäulnis übergegangen waren.

Anders gestaltete sich wieder das Resultat der Aufweichungsversuche in zwei Fällen, in denen die Mumification an Leichen sofort nach der Geburt an Asphyxie verstorbener Kinder eingetreten war. In diesen beiden Fällen waren die Leichen, um eine Fäulnis der Nabelschnur zu vermeiden, an einem kühlen Orte bei freiem Luftzutritte aufbewahrt worden, ohne dass die Nabelschnurreste in Gyps eingelegt waren. Am fünften Tage nach der Geburt wurden die völlig mumificierten Stücke am Nabel abgeschnitten und in kaltes Wasser gelegt. Dieselben verhielten sich nun ganz anders als die vom lebenden Kinde abgefallenen. Sie sahen nach der Aufweichung fast gerade so aus, wie die von uns nicht am Kinde getrockneten Stücke. Sie waren vollkommen prall geworden und hatten wieder den Umfang, welchen sie wahrscheinlich vor dem Eintrocknen besessen. Bei beiden war aber die Farbe eine der der frischen Nabelschnur noch weniger ähnliche, als bei den meisten von uns getrockneten. Wir hatten leider keine Gelegenheit, in weitern als diesen zwei Fällen an Kindesleichen mumificierte Nabelschnüre zu erhalten. Bei dieser geringen Anzahl müssen wir Anstand nehmen, aus diesen Versuchen allgemein gültige Schlussfolgerungen zu ziehen.

Die am lebenden Kinde mumificierten Nabelschnüre waren, wie oben bereits erwähnt, in Gyps eingebettet gewesen, während dies nicht der Fall war in den beiden am toten Kinde getrockneten, sowie in den Versuchen, welche wir mit den abgeschnittenen Stücken unternommen haben. Es lag nun die Möglichkeit vor, das durchs Einbetten in Gyps das so sehr verschiedene Verhalten bedingt gewesen wäre. Um festzustellen, ob dies wirklich der Fall sei, haben wir eine Anzahl abgeschnittener

Stücke in Gyps eingelegt und mumificieren lassen, wodurch jedoch das früher beschriebene Verhalten derselben in keiner Weise beeinflusst wurde. Sodann zeigte ein vom lebenden Kinde abgefallener, nicht in Gyps eingebetteter Nabelschnurrest bei den Aufweichungsversuchen dasselbe Aussehen, wie die, welche mit Gyps behandelt worden waren.

Von Wichtigkeit schien uns sodann noch die Beantwortung der Frage, ob in feuchten Boden verbrachte, mumificierte Nabelschnüre wieder zum Aufweichen gelangen könnten. Wir haben deshalb sowohl in der Sonne getrocknete, wie auch vom lebenden Kinde abgefallene Nabelschnurreste zunächst in lockerer Gartenerde vergraben und dieselbe durch dreimaliges Begiessen am Tage feucht erhalten, jedoch darauf geachtet, dass nicht etwa die Nabelschnüre in eine sich ansammelnde Wasserlache zu liegen kamen. Nach drei Tagen wurden dieselben wieder ausgegraben, und es fand sich nun, dass sie vollkommen aufgeweicht waren, wenn sie auch nicht jenen Umfang und jene pralle Beschaffenheit erreicht hatten, als wenn sie im Wasser gelegen; auch war die Farbe bei allen eine schmutzig graue.

In einem andern Versuche hatten wir 6 in der Sonne getrocknete und 2 am lebenden Kinde abgefallene Nabelschnurreste in einem mit Gartenerde gefüllten Blumentopf so in ein grösseres, Wasser haltiges Gefäss eingestellt, dass der Wasserspiegel bis zu $^1/_3$ der Höhe des Blumentopfes ragte. Nach drei Tagen waren die Nabelschnüre sämmtlich erweicht: Die an der Sonne getrockneten hatten an den Stellen, wo sich vorher eingetrocknetes Blut in den Gefässen befand, eine schwarzgraue Färbung, um diese Stellen herum eine fleischrote Zone, und im übrigen sahen sie grauweiss aus. Sie waren prall und erschienen ebenso umfangreich wie im Wasser aufgeweichte Stücke.

Die beiden von Kindern abgefallenen Nabelschnurreste zeigten auch in Bezug auf die Farbe ein solchen im Wasser aufgeweichten gleiches Verhalten.

Aus vorstehend mitgeteilten Versuchen mit mumificierten Nabelschnurstücken lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

Künstlich oder an der Leiche getrocknete Nabelschnüre können im Wasser wieder so aufweichen, dass sie ihre frühere Biegsamkeit, ihre sulzige und gallertige Beschaffenheit und ihren früheren Umfang wiedererhalten; auch kann die Farbe derselben sich wieder so aufhellen, dass an Stelle der dunkelbraun oder grauschwarzen Färbung eine grauweisse oder graurötliche vorhanden ist. Das Aussehen einer frischen gewinnen sie aber trotzdem nicht, denn die Färbung bleibt eine von diesen verschiedene. Dieselbe bildet aber auch das einzige Unterscheidungsmerkmal einer frischen Nabelschnur von derartig aufgeweichten. Soll daher das Obductionsprotokoll die Unterscheidung einer aufgeweichten von einer frischen ermöglichen, so genügt es nicht, einfach anzugeben, wie es meist geschieht, dass die Nabelschnur feucht, sulzig und von heller Färbung gewesen sei, es ist vielmehr die Art der Färbung aufs Genauste zu beschreiben.

Eine am lebenden Kinde mumificierte Nabelschnur erlangt jedoch selbst bei längerem Aufweichen im Wasser nicht mehr eine derartige Beschaffenheit, dass sie nicht sofort mit Leichtigkeit von einer frischen Nabelschnur zu unterscheiden wäre. Sie wird nicht mehr so prall, erreicht bei weitem nicht mehr den Umfang wie vor der Vertrocknung, und ihre Farbe bleibt eine derartige, dass eine Verwechselung mit einer frischen Nabelschnur ausgeschlossen ist.

Da eine frische Nabelschnur selbst bei längerem Aufweichen im Wasser nicht mehr eine der frischen Nabelschnur

ähnliche Beschaffenheit annimmt, wie wir es für die künstlich oder am toten Kinde mumificierte schilderten, so würde, wenn ein derartiges Verhalten der Nabelschnur constatiert werden würde, daraus mindestens mit grosser Wahrscheinlichkeit zu schliessen sein, dass es sich nicht um eine am lebenden Kinde mumificierte und später wieder aufgeweichte handelte.

Die in eine Flüssigkeit gelangte mumificierte Nabelschnur kann wirklich in dieser Flüssigkeit noch eine, wenn auch nur kurze Zeit lang eine derartige Beschaffenheit behalten, dass man die vorhergegangene Mumification constatieren und so, da diese in einer Flüssigkeit nicht erfolgt, den Schluss ziehen kann, dass das Kind nicht sofort nach der Geburt ins Wasser gelangte, sondern, sei es lebend, sei es nach dem Tode, noch eine Zeit lang sich in einem Medium befand, in welchem eine Vertrocknung möglich war.

Auch im feuchten Boden kann eine mumificierte Nabelschnur wieder vollkommen erweicht und sulzig werden, wenn sie auch keineswegs so wird, dass sie mit einer frischen verwechselt werden könnte.

Wir möchten schliesslich noch auf ein in gerichtsärztlicher Beziehung nicht unwichtiges Verhalten der Nabelschnur aufmerksam machen, durch welches sich dieselbe von allen andern Organen unterscheidet, nämlich auf das Fehlen von vasa vasorum und Capillaren. Ausser den grösseren Gefässen, den beiden Arterien und der Vene, hat die Nabelschnur keine Blutgefässe mehr; die Nabelarterien wie die Nabelvene verlaufen zur Placentra, ohne Gefässe abzugeben. *Ruge*[1]), der über die Capillare im Nabelstrange ausgedehnte Untersuchungen anstellte, gelangt auch zu dem Schlusse, dass die Nabelschnur eines ent-

1) *Ruge*, Ztschr. für Geb. u Gyn. Bd. I, 1877.

wickelten Kindes für gewöhnlich keine nutritorischen Gefässe enthalte. Die einzigen capillaren Gefässe, die überhaupt in dem Nabelstrange eines entwickelten Kindes gefunden wurden, reichen nur 4—5‴, selten ein wenig mehr von der Bauchwand aus in denjenigen Teil des Nabelstranges hinein, welcher nach der Geburt persistiert. Die Capillare bezeichnen die Grenze, bis zu der das permanente Gewebe geht.

Dieses Fehlen von Verästelungen der grösseren Gefässe, sowie von Capillaren liess a priori voraussetzen, dass Verletzungen der Nabelschnur, so lange sie nicht die grossen Gefässe selbst treffen, von einer Blutung nicht begleitet sind. Es war zu erwarten, dass weder Schnitte in die *Wharton*'sche Sulze noch Quetschungen derselben einen Blutaustritt nach aussen oder ins Gewebe zur Folge haben würden.

Wir haben uns durch entsprechende Untersuchungen an Nabelschnüren eben geborener Kinder, bei denen noch das Fortbestehen des Pulses die Circulation in den Nabelschnurgefässen anzeigte, davon überzeugt, dass in der That weder nach Einschneiden noch nach Quetschung Blutaustritt erfolgte, so lange dabei nicht die grossen Blutgefässe verletzt wurden.

Durch dieses Fehlen eines Blutaustrittes geht aber ein wichtiges Zeichen verloren, aus dem geschlossen werden könnte, dass eine Verletzung die Nabelschnur zu einer Zeit traf, zu welcher in derselben noch die Circulation bestand. Aus dem Fehlen eines Blutaustritts darf also keineswegs gefolgert werden, die Verletzung habe erst stattgefunden, nachdem die Circulation in der Nabelschnur bereits unterbrochen gewesen sei.

Zum Schlusse meiner Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Prof. Dr. *Ungar* für die Anregung zu der Arbeit und für die überaus freundliche Unterstützung bei Anfertigung derselben meinen verbindlichsten Dank auszusprechen. In gleicher Weise bin ich Herrn Dr. *Umpfenbach*, Assistenzarzt an der gynäkologischen Klinik in Bonn, zu Dank verpflichtet für die Freundlichkeit, mit der er mir bei der Erlangung des notwendigen Materials für die Untersuchungen jederzeit zur Hand ging.

Lebenslauf.

Geboren wurde ich, *Heinrich Josef Kaeufer*, katholischer Confession, als Sohn des Königlichen Schiffskapitäns *Heinrich Kaeufer* und der *Luise* geb. *Bismann*, zu Hochfeld am 16. November 1868. Meine erste Schulbildung erhielt ich in der Elementarschule zu Neuwied, besuchte hierauf ebendaselbst das Gymnasium, welches ich Herbst 1889 mit dem Zeugnis der Reife verliess, um mich an der Bonner Universität dem Studium der Medizin zu widmen. Im S.-S. 1891 bestand ich das Tentamen physicum, leistete darauf im W.-S. 1891 bei dem in Bonn garnisonierenden II. Bataillon des Infanterie-Regiments von Goeben (2. Rhein. Nr. 28) meiner halbjährigen Dienstpflicht Genüge und bestand am 11. Juli 1893 das Examen rigorosum.

Meine akademischen Lehrer waren die Herren Professoren und Docenten:

Binz, Bohland, Doutrelepont, Eigenbrodt, Geppert, Hertz, A. Kekulé, Koester, Krukenberg, Leo, Ludwig, Nussbaum, Pelman, Pflüger, Saemisch, Schaaffhausen †, Schiefferdecker, Fr. Schultze, Strasburger, Trendelenburg, Ungar, von la Valette St. George, Veit.

Allen diesen hochverehrten Herren spreche ich hiermit meinen aufrichtigen Dank aus. Besonderen Dank schulde ich Herrn Geheimrat Prof. Dr. *Trendelenburg*, in

dessen Klinik ich im W.-S. 1892 die Stelle eines stud. Assistenten bekleidete. Insgleichen fühle ich mich Herrn Prof. Dr. *Binz* für die Ueberlassung der gleichen Stellung am Pharmakologischen Institut in diesem Semester zum herzlichsten Danke verpflichtet.